

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-215253

(43)Date of publication of application : 14.12.1983

(51)Int.Cl.

B22D 11/10

B22D 11/04

(21)Application number : 57-097970

(71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP

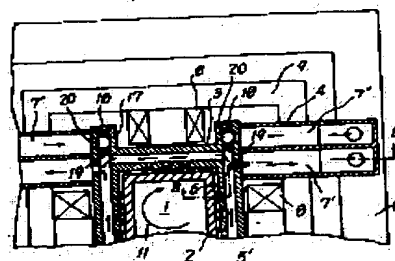
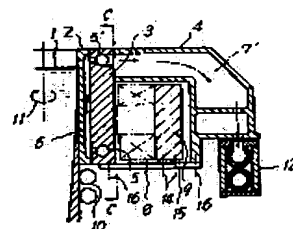
(22)Date of filing : 08.06.1982

(72)Inventor : MIZOTA HISAKAZU

**(54) CASTING MOLD WITH ELECTROMAGNETIC STIRRING FOR CONTINUOUS CASTING OF BLOOM****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a titled casting mold which enables the advantageous intensification of electromagnetic stirring, by providing both of cooling water passages for feed and drain of a water-cooled casting mold in the upper part of the frame of the casting mold, and enabling the installation of a large-sized electromagnetic device in the space in the lower part.

**CONSTITUTION:** Cooling water passages 7', 7'' are provided in the upper part of a casting mold frame 4 to be mounted on an oscillation table 12 to pass cooling water like the water flow duct 7''-part of an upper header 5' partitioned with blind plugs 18, 19-a vertical hole 20-a lower header 5-a cooling passage 6- an upper header 5'-the drain duct 7' in a casting mold which is provided with an electromagnetic device consisting of an iron core frame 9 and an electromagnetic coil 8 on the rear of a backup frame 3 enclosing the water-cooled casting mold 2 made of copper for continuous casting of a bloom and forces the stirring and flowing in an arrow 11 direction to molten steel 1. The electromagnetic device is installed in the space in the lower part of said passages 7', 7'' and a lower flange 15 bolted 14 to the frame 9 is bolted 16 to the frame 3 and the frame 4.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭58-215253

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 22 D 11/10  
11/04

識別記号  
1 0 3  
1 1 1

庁内整理番号  
7353-4E  
7109-4E

⑰ 公開 昭和58年(1983)12月14日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑱ ブルーム連铸用電磁攪拌鋳型

4

⑲ 特 願 昭57-97970

⑳ 出 願 昭57(1982)6月8日

㉑ 発 明 者 溝田久和

岡山県吉備郡真備町岡田288の

㉒ 出 願 人 川崎製鉄株式会社

神戸市中央区北本町通1丁目1  
番28号

㉓ 代 理 人 弁理士 杉村暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 ブルーム連铸用電磁攪拌鋳型

2. 特許請求の範囲

1. ブルーム連铸の水冷鋳型を包囲むバックアップフレームの背板に、電磁コイルを方形の鉄芯枠に一体化してなり、鋳型内に注入した溶鋼に攪拌流動を強いる電磁装置をそなえ、バックアップフレームを、その水冷鋳型との間の冷却水通路への給水と排水を司る通水ダクトを兼ねる鋳型フレームを介してオシレーションテーブル上に設置し、上記鋳型フレームは、バックアップフレームの上段でのみ上記冷却水通路と連通する通水接続部を有して、その下段に電磁装置の取付け用空間を形成したブルーム連铸用電磁攪拌鋳型。

2. バックアップフレームが、そのコーナー部に張出し部を有し、この張出し部端に、水冷鋳型との間の冷却水通路下方へ給水するため孔をそなえる特許請求の範囲1記載の鋳型。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、ブルーム連铸用電磁攪拌鋳型に關し、とくに、該鋳型内における電磁攪拌を、有利に強化するための改良を提案しようとするものである。

通對用水冷鋳型内溶鋼の電磁攪拌は、銅片張開部におけるピンホール、フローホールなどの気泡欠陥の防止および等軸品率の増大による鋳片品質の改善を目指して、適用される。攪拌方式は一定していないが、ブルーム連铸の場合、攪拌効率と効果の点で一般に回転磁界方式の水平旋回流の攪拌が行われる。

その一般的な形態を第1図および第3図に示し、図中1は溶鋼、2は水冷鋳型の銅板、3はバックアップフレーム、4は鋳型フレーム、5、5'は通水ヘラダ、6は冷却水通路、7、7'は通水ダクト、8は電磁コイル、9は鉄芯枠、10はフリットロー、11は攪拌旋流の向き、12はオシレーションテーブルを示す。

水平旋回流攪拌の場合、電磁装置は電磁コイル

8と鉄芯枠9とで成され、バックアップフレーム3の背後に設置される。磁板は回転磁場が構成され、磁板内の溶鋼1を矢印11の方向に旋回運動させる。

電磁コイル8の電磁力は、銅板8およびバックアップフレーム3で減衰するので、これらの厚さは出来るだけ薄くするのが望ましく、また、攪拌力を上げるには、電磁装置のスペースを大きくとり、コイル容積を上げる必要がある。

通常のブルーム連铸用鋼型は第3図に示すように、銅型フレーム4内に冷却水7を通し銅板8の冷却を行っている。したがって、この鋼型に対して攪拌用の電磁装置を組み込む場合、図示のように銅型フレーム4の上下に分岐する通水ダクト7に挟まれた狭い空間10内配置となる。

しかし、通常この程度の空間に納まる電磁装置では、所要の攪拌流速( $0.5\text{ m/s} \sim 1\text{ m/s}$ )を得るのは困難な場合が多いけれどもコイルスペースを広げるには銅型の高さを高くするか、または銅型フレーム4を外側に延ばし大型化するかになる。

る。

そこでこの発明は上記攪拌用電磁装置のためのスペースを最大限に確保し、十分な攪拌能力を得るための鋼型構造を提案するものである。

すなわちこの発明は、ブルーム連铸の水冷鋼型を取囲むバックアップフレームの背後に、電磁コイルを方形の鉄芯枠に一体化してなり鋼型内に仕入した溶鋼に攪拌流動を強いる電磁装置をそなえ、バックアップフレームを、その水冷鋼型との間の冷却水通路への給水と排水を司る通水ダクトを兼ねる銅型フレームを介してオシレーションテーブル上に収架し、上記銅型フレームはバックアップフレームの上縁でのみ上記冷却水通路と連通する通水接続部を有して、その下部に電磁装置の取付け用空間を形成することを、上記課題の解決手段とするものである。

第4図～第5図にこの発明の実施例を示し、溶鋼1を矢印11の向きに閉鎖して水平旋回攪拌を起させる。この場合、端面付近を強攪拌するとパワーを過剰に、欠陥を生ずるおそれがあるので

しかし、ブルームの場合、スラブに比べサイズが小さいので鋼型シエルの剛性が高く、動揺を高くしても鋼型下部ではエネルギーアップを形成し、鋼型条件の最適化に対して鋼型シエルが鋼型に追随しない問題があつて、鋼型高さは通常700 mm程度が限度である。また鋼型フレーム4を外側に延ばすのは、新作連铸機にあつてはある程度可能としても既設連铸機に組込むような場合にはオシレーションテーブル12などの周囲の制約を受けあまり広げられない。

その他の手段としてチューブラ鋼型にし、銅板8およびバックアップフレームを鋼壁に肉肉化し、電磁コイルの所要容積を小さくし、小型化することも考えられるが、チューブラ鋼型は、小型サイズ( $\phi 150\text{ mm}$ 以下程度)のものでは可能だが $\phi 200\text{ mm}$ を超えるサイズでは鋼型の差形が大きくなり、鋼片品質と鋼型寿命の面で問題が多い。

以上のような事情から特に既設の水冷鋼型に、電磁攪拌装置を設置するような場合、その構造上所要能力を有する装置の設計が難しかったのであ

電磁コイル8は第4図に示すように端面端は避け、鋼型下部に寄せて設けするのが良い。したがって鋼型上部は、銅型フレーム4の構造スペースとして有効に利用し、そして鋼型下部は、コイル8のスペースとして出来るだけ広げた方がよい。また鉄芯枠9は回転磁界方式の旋回型コイルを用いる場合、第1図でのべたと同様の方形状を呈し、この鉄芯は分割構造とすることはできても鋼型の組込みの簡易と実稼働におけるメンテナンスの観点では、電磁コイル8と一体構造として鋼型に対し組込むのが良い。

したがってこの発明では鋼型下部を開放構造にし、電磁コイル8と鉄芯枠9とを一体として鋼型下部より挿入し、あらかじめ第4図のように鉄芯枠9の下部にボルト14で固定しておいた下部フランジ15により、図示ボルト14を介して鋼型本体に固定するようにしている。これにより電磁装置の取付スペースとして鋼型下部およびオシレーションテーブル12の内側いつばいまで有効に利用することができる。なお鋼型下部を開放構造に

することによる耐振剛性の低下は、フレーム4の上部における剛性アップにより補われるが、下部もフランジ15で固定しているの、それ耐振性は低下しない。

さてこの構造で問題になるのが、銅板8の冷却水の通路8への給排水である。ここに排水用通水ダクト7は従来通り銅型フレーム4の内深が使えるので問題ないが、入側の通路は銅型フレーム4の下方分岐をなしているの、給水通路が確保できないところとの問題に対し、この発明では、第8図、第9図に示すように張出し17をバックアップフレーム8の両端で延長形成し、この部分に面する通水接続部としての、通水ダクトを銅型フレーム4に並設し、これをバックアップフレーム8の下方ヘッダー5'に連通させる。

すなわち、銅型フレーム4に並設した通水ダクト7'を通して導いた冷却水を一旦上部ヘッダー5'に導入し、有プラグ18および19による密封下にこれらの間に穿った垂直方向のたて孔20を通して下部のヘッダー5に導くのである。冷却水

は、銅板8の裏側の冷却水通路8を通つて上昇し、上部ヘッダー5'から、従来と同様のルートでオシレーションテーブル13内の配管に戻される。

このようにして銅型下部には銅型フレーム4を利用した冷却通路を設ける必要をなしに銅板8の冷却が可能となり、また、張出し17は銅型の両端部であるので、電磁コイル8と干渉することもなく、これにより電磁コイル8が銅片から遠ざけられることもない。

この発明では銅型の基本構造自体は従来型を新装しているの、既設電磁機に適用する場合にも無碍なく、最大限に既設装置の取付スペースを確保できる。

なお、実施例で説明したように撒拌用電磁装置として、回転磁界方式の旋回型コイルを用いる場合はとくに効果的であるがリニアモータ型コイルを使用する場合も、同様の構造にて利用できる。また、第8図において、位置調整の固定を取付ボルト16で下部フランジ15に固定する構造としているが、変形例として、導磁板8の上部を銅型

フレーム4から吊り下げ固定する方式により下部フランジ15への荷重負担を軽減してよい。

この発明による効果は次のように要約される。

- 1) 撒拌用電磁装置のスペースが十分とれるので、スペースに余裕のない連銅銅型にあつても、従来方式に比べて電磁攪拌能力が大きくとれる。
- 2) 銅型はプレート型の一体構造として、フレーム構造も基本的には従来型を基本としているので既設連銅機への適用も容易である。
- 3) 銅型本体の機械構造と電磁装置の電気品構造を分離して、組込む構造としているので、組立てが容易であり、メンテナンス性に優れている。
- 4) 銅型下部へのはみ出しがほとんどなく、既設連銅機を改造する場合も、銅型下部の銅片支持機構を種々改造する必要はない。

適用銅片は角プレートに限らず、偏角を扁平形状でない限り、丸プレートその他異形断面のプレートの銅型内電磁攪拌装置として利用することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来タイプの銅型内電磁攪拌装置の平面図、

第2図は第1図のA-A断面図であり、

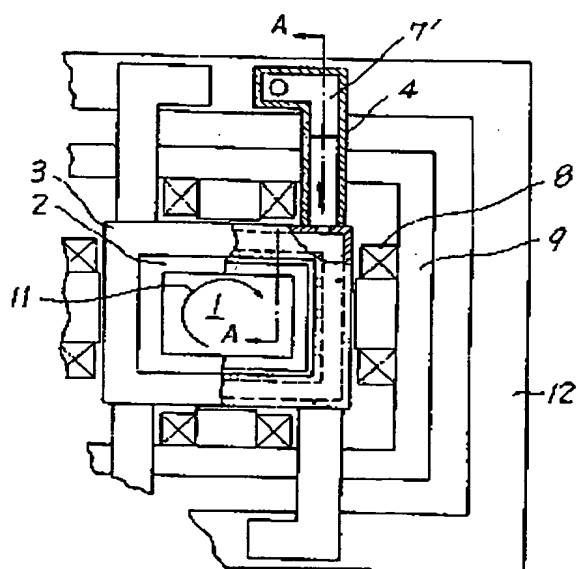
第3図はこの発明の実施例を要部の断面で示す正面図、

第4図は第3図のB-B断面図、

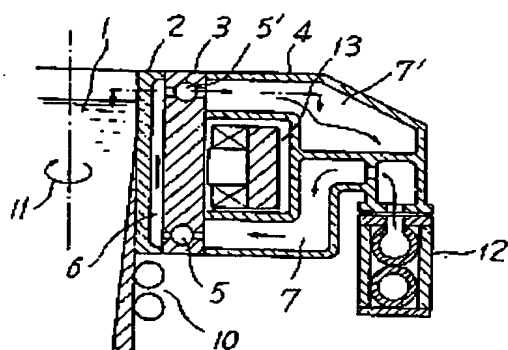
第5図は第4図のC-C矢視で示すバックアップフレームの側面図である。

1…第14、2…銅板、3…バックアップフレーム、4…銅型フレーム、5…上部ヘッダ、5'…下部ヘッダ、6…冷却通路、7、7'…通水ダクト、8…電磁コイル、9…鉄芯棒、18…オシレーションテーブル。

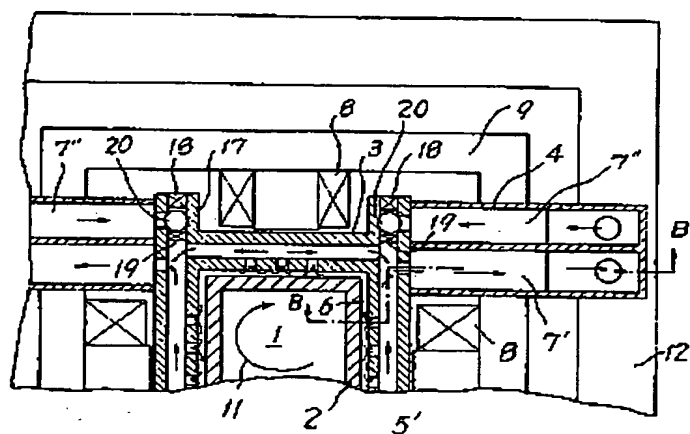
第1図



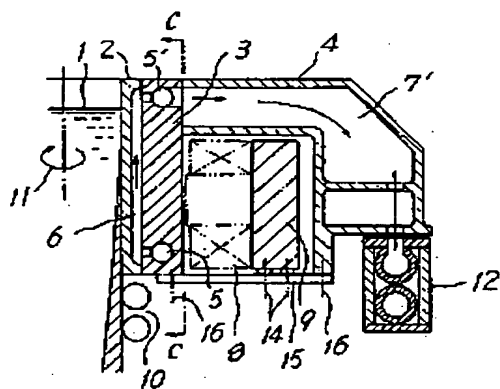
第2図



第3図



第4図



第5図

